

CLIPPEDIMAGE= JP408339118A

PAT-NO: JP408339118A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08339118 A

TITLE: DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE PROVIDED THEREWITH

PUBN-DATE: December 24, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAWADA, MASAMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

CANON INC

N/A

APPL-NO: JP07146505

APPL-DATE: June 13, 1995

INT-CL_(IPC): G03G015/08; G03G021/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To predict the next developer supplying time by detecting a voltage induced based on a development bias applied to a developer carrier and measuring and displaying the remaining amount of the developer.

CONSTITUTION: In the developing unit 20, a conductive voltage detecting member (antenna member) 26 is arranged in the proximity to a developing sleeve 24 and a voltage detecting member (antenna member) 27 is arranged above the antenna member 26. The voltage is induced with the developing bias applied to the developing sleeve 24, in the antenna members 26 and 27. A quantity detecting means detects change in the dielectric constant of the capacitance of a capacitor constituted of the developing sleeve 24 and the antenna members 26 and 27, in accordance with the increase and decrease of the quantity of toner. The voltage induced in the antenna members 26 and 27 is processed by a developer quantity calculating means, the remaining amount of the toner in the developing unit 20 is displayed on a display unit and the necessity or unnecessity of supplying the toner is displayed as well.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-339118

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	1 1 5		G 0 3 G 15/08	1 1 5
21/00	3 8 6		21/00	3 8 6

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-146505

(22) 出願日 平成7年(1995)6月13日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 河田 正美

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

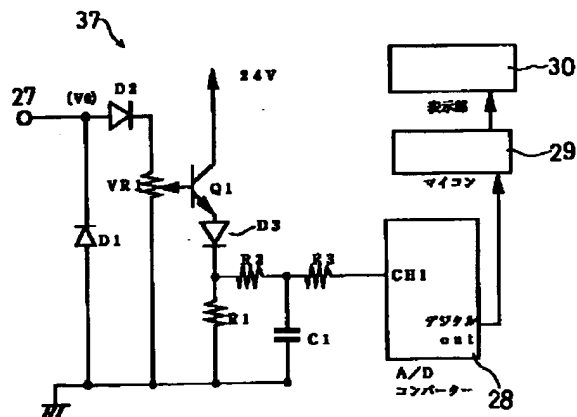
(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

(54) 【発明の名称】 現像装置およびこれを備えた画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 現像剤の残量を検出し、表示することで、次の現像剤の補給時期を予測する。

【構成】 現像器20内のトナーの変動を現像スリーブ24に近接対向するアンテナ部材26、27により検出する。そして、該アンテナ部材26、27に誘導される電圧から現像剤量算出手段36、37によりトナーの量を算出し、表示器30によりトナーの残量の変化を表示し、次のトナーの補給時期を明確に判断できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像剤を収納した現像容器と、該現像容器の現像剤排出口に回転可能に配設され、かつ前記現像剤を像担持体に供給する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤の量を検出する量検出手段とを備えた現像装置において、

前記量検出手段は、前記現像容器内に配設され、前記現像剤担持体に印加される現像バイアスに基づいて誘導される電圧を検出する電圧検出部材と、

該電圧検出部材に誘導される電圧から前記現像剤の量を算出する現像剤量算出手段と、

該現像剤量算出手段が算出した検出値に基づいて現像剤の量を表示する表示器とを備えた、

ことを特徴とする現像装置。

【請求項2】 前記量検出手段の電圧検出部材は2つ設けられ、

一方の電圧検出部材には、これに誘導される電圧から基準値以上の前記現像剤の量を算出する第1の現像剤量算出手段を設け、

かつ他方の電圧検出部材には、これに誘導される電圧から基準値以下の前記現像剤の量を算出する第2の現像剤量算出手段を設け、

前記第1の現像剤量算出手段が算出した検出値に基づく現像剤の量を表示するとともに、前記第2の現像剤量算出手段が算出した検出値に基づいて前記現像剤の補給を促す表示をする前記表示器を備えた、

ことを特徴とする請求項1記載の現像装置。

【請求項3】 現像剤を収納した現像容器と、該現像容器の現像剤排出口に回転可能に配設され、かつ前記現像剤を像担持体に供給する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤の量を検出する量検出手段とを備えた現像装置において、

前記量検出手段は、前記現像剤量算出手段が算出した検出値が第1の基準値以下である場合に、補給を促す判定をする補給判定手段と、

前記現像剤量算出手段が算出した検出値が前記第1の基準値以上で、しかも第2の基準値以下である場合に、補給予告の判定をする予告判定手段と、

前記補給判定手段からの出力によって現像剤の補給を促す表示をするとともに、前記予告判定手段からの出力によって現像剤の補給予告を表示する前記表示器とを備えた、

ことを特徴とする現像装置。

【請求項4】 前記量検出手段は、前記現像容器内に配設され、前記現像剤担持体に印加される現像バイアスに基づいて電圧が誘導される電圧検出部材と、

該電圧検出部材に誘導される電圧から前記現像剤の量を算出する現像剤量算出手段と、

該現像剤量算出手段が算出した検出値と画像形成動作回数とに基づいて1回の画像形成動作あたりの現像剤の消

費量を算出する消費量算出手段と、

該消費量算出手段が算出した1回あたりの現像剤の消費量に基づいて現像剤の残量を表示する前記表示器とを備えた、

ことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか記載の現像装置。

【請求項5】 前記量検出手段には、前記現像剤量算出手段によって算出された検出値を基準値の変動値に基づいて補正する補正手段を備えた、

ことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか記載の現像装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれか記載の現像装置と、該現像装置から供給される現像剤によって現像される静電潜像が形成された像担持体と、該像担持体に形成されたトナー画像を転写材に転写させる転写帯電器と、該転写帯電器によって転写材に転写されたトナー画像を定着する定着手段とを備えた、

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真方式の複写装置やレーザビームプリンタおよび静電記録装置などの画像形成装置に装着して好適な現像装置に係り、さらに現像器内の現像剤の量を表示するようにした現像装置およびこれを備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に現像装置は、帯電装置、露光手段などによってその表面に静電潜像が形成される像担持体（感光ドラム）の周囲に配設されている。また、感光ドラムには、現像装置の配置位置とほぼ反対位置に感光ドラム上に残留した現像剤（トナー）を除去、回収するためのクリーナが配設されている。

【0003】そして、現像装置は、トナーを収容する現像容器の感光ドラムに近接するトナー排出口をほぼ塞ぐように現像剤担持体（現像スリーブ）を配置したもので、この現像スリーブによりトナーを担持、像担持体に搬送している。現像容器のトナー排出口には、現像スリーブに担持されたトナーを所定厚さに層形成させる現像ブレードが設けられている。また、現像容器内にはトナーを現像スリーブ方向へ攪拌、搬送させる攪拌部材およびトナーの残量を検出するアンテナ部材などが備えられている。

【0004】このような現像装置にあつては、装置全体の小型化、カートリッジ化する際のランニングコストなどを考慮すると、アンテナ部材により現像容器内のトナー残量を検出する必要がある。現像容器内のトナー残量の検出は、アンテナ部材に誘導される電圧を検出して、この検出電圧と基準電圧とを比較してトナーの補給の必要性があるかないかを指令するようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような現像装置では、画像形成時の濃度や画像形成装置の使用頻度によってトナーを補給する時間間隔が変わるために、常にトナーを補給する必要性の有無に注意していなければならず、しかも補給用に供する現像剤を予め確保しておく必要があるので、煩雑であるという問題点がある。

【0006】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、現像剤の残量を検出し、表示することで、次の現像剤の補給時期を予測することができるようにした現像装置およびこれを備えた画像形成装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置においては、現像剤を収納した現像容器と、該現像容器の現像剤排出口に回転可能に配設され、かつ前記現像剤を像担持体に供給する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤の量を検出する量検出手段とを備えたものであって、前記量検出手段は、前記現像容器内に配設され、前記現像剤担持体に印加される現像バイアスに基づいて誘導される電圧を検出する電圧検出部材と、該電圧検出部材に誘導される電圧から前記現像剤の量を算出する現像剤量算出手段と、該現像剤量算出手段が算出した検出値に基づいて現像剤の量を表示する表示器とを備えたことを特徴とする。

【0008】例えば、前記量検出手段の電圧検出部材は2つ設けられ、一方の電圧検出部材には、これに誘導される電圧から基準値以上の前記現像剤の量を算出する第1の現像剤量算出手段を設け、かつ他方の電圧検出部材には、これに誘導される電圧から基準値以下の前記現像剤の量を算出する第2の現像剤量算出手段を設け、前記第1の現像剤量算出手段が算出した検出値に基づく現像剤の量を表示するとともに、前記第2の現像剤量算出手段が算出した前記検出値に基づいて前記現像剤の補給を促す表示をする前記表示器を備えている。

【0009】好ましくは、現像剤を収納した現像容器と、該現像容器の現像剤排出口に回転可能に配設され、かつ前記現像剤を像担持体に供給する現像剤担持体と、前記現像容器内の現像剤の量を検出する量検出手段とを備えたものであって、前記量検出手段は、前記現像剤量算出手段が算出した検出値が第1の基準値以下である場合に、補給を促す判定をする補給判定手段と、前記現像剤量算出手段が算出した検出値が前記第1の基準値以上で、しかも第2の基準値以下である場合に、補給予告の判定をする予告判定手段と、前記補給判定手段からの出力によって現像剤の補給を促す表示をするとともに、前記予告判定手段からの出力によって現像剤の補給予告を表示する前記表示器とを備えた、前記補給判定手段よりの出力によって前記現像剤の補給を促す表示をするとともに、前記予告判定手段よりの出力によって現像剤の補

給予告を表示する前記表示器とを備えている。

【0010】また好ましくは、前記量検出手段は、前記現像容器内に配設され、前記現像剤担持体に印加される現像バイアスに基づいて電圧が誘導される電圧検出部材と、該電圧検出部材に誘導される電圧から前記現像剤の量を算出する現像剤量算出手段と、該現像剤量算出手段が算出した検出値と画像形成動作回数とに基づいて1回の画像形成動作あたりの現像剤の消費量を算出する消費量算出手段と、該消費量算出手段が算出した1回あたりの現像剤の消費量に基づいて現像剤の残量を表示する前記表示器とを備えている。

【0011】さらに好ましくは、前記量検出手段には、前記現像剤量算出手段によって算出された検出値を基準値の変動値に基づいて補正する補正手段を備えている。

【0012】好ましくは、画像形成装置は、上述のいずれか記載の現像装置と、該現像装置から供給される現像剤によって静電潜像が現像される像担持体と、該像担持体に形成されたトナー画像を転写材に転写させる転写帯電器と、該転写帯電器によって転写材に転写されたトナー画像を定着する定着手段とを備えている。

【0013】

【作用】上記の構成に基づいて、現像容器内の現像剤の変動を現像剤担持体に対向する電圧検出部材により検出する。そして、該電圧検出部材に誘導される電圧を現像剤量算出手段により信号処理して現像剤の量を算出し、表示器により現像剤の残量の変化を表示し、次の現像剤の補給時期を明確に判断する。

【0014】また、消費量算出手段により1回の画像形成あたりの現像剤の消費量を算出するようにして現像剤を補給するまでの残りの画像形成回数を算出する。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

〈実施例1〉図1は、本発明に係る画像形成装置の実施例1を示す概略構成図で、画像形成装置の一例として複写機を示す。図において、1は感光ドラムで、この感光ドラム1の上方には光学系2が設けられている。この光学系2は固定原稿台3、原稿照射用ランプ4、移動ミラー5、6、7、レンズ8および固定ミラー9から構成されている。また、感光ドラム1の上方位置には、光学系2から感光ドラム1へ原稿像光束を照射する露光ダクト10が設けられている。また、感光ドラム1の回転方向に沿って周囲に配置される各機器を説明すれば、感光ドラム1の上方位置には、感光ドラム1の表面を一樣に帯電するための一次帯電器19が設けられている。露光ダクト10の隣接位置には、画像域外などの不要部分の静電荷を消去するためのブランク露光装置11が設けられている。次いで、感光ドラム1の側方位置には、現像装置12が設けられている。さらに、感光ドラム1の下方位置には、給紙部（図示せず）から搬送されてくる転写

5

材(転写紙)を感光ドラム1上に現像されたトナー画像に位置合わせをするための一対のタイミングローラ13と、感光ドラム1上に現像されたトナー画像を転写紙に転写するための転写帯電器14と、転写紙を感光ドラム1から剥離する分離帯電器15が設けられている。この分離帯電器15の隣接位置には、転写紙を定着器(図示せず)まで搬送する搬送ベルト16が設けられている。この搬送ベルト16の上方であって感光ドラム1の側方位置には転写されずに感光ドラム1上に残った残留トナーを除去するクリーナ17が設けられている。このクリーナ17の斜め上方位置には感光ドラム1上の残留電荷を除去するための前露光照射ランプ18が設けられている。

【0016】次に、現像装置12の詳細について説明する。

【0017】現像装置12は、現像器20と、この現像器20の斜め上方に配置されるとともに、現像器20に着脱自在に装着されているトナー容器21とを備えた現像容器内に後述の搬送部材23、後述の現像スリーブ24および電圧検出部材26、27を有するものである。すなわち、上記現像器20の感光ドラム1と近接したトナー排出口には、不図示のマグネットを内蔵した現像剤担持体(現像スリーブ)24が回転自在に配設されている。上記トナー容器21にはトナーを収容するトナー室22が設けられ、このトナー室22にはトナーをトナー室22の開口部22aを通して現像器20へ掻き出す回転式の搬送部材23が設けられている。また、現像器20の内部には、現像スリーブ24の回転軸と平行する回転軸を有する攪拌部材25が配設されている。この攪拌部材25はトナーを攪拌するとともに、トナーを現像スリーブ24の方向へ搬送する機能を有する。さらに、現像器20の内部には導電性の電圧検出部材(アンテナ部材)26が現像スリーブ24に接近させて、また電圧検出部材(アンテナ部材)27がアンテナ部材26より上方にそれぞれ配設されている。これらのアンテナ部材26、27には、現像スリーブ24に印加される現像バイアスに基づいて電圧が誘導される(図4参照)。

【0018】次に、図2に示す量検出手段は、現像スリーブ24とアンテナ部材26とで構成されるコンデンサC₂₆の静電容量、および現像スリーブ24とアンテナ部材27とで構成されるコンデンサC₂₇の静電容量の誘電率がトナー量の増減に伴って変化するのを検出するもので、このアンテナ部材26、27に誘起した電圧を図3および図5に示す現像剤量算出手段36、37によって処理して現像器20内のトナー残量を表示器30に表示させたり、トナー補給の必要性の有無を表示させたりする。なお、図2中、33は現像バイアス印加用の交流電源、35は同じく直流電源、C₂₄はコンデンサC₂₆、C₂₇の電極としての現像スリーブ24をそれぞれ表す。そして、交流電源33は、例えば2000Hz、1300V

6

の正弦波または矩形波を発生する。

【0019】次に、図3に示す現像剤量算出手段36について説明する。この現像剤量算出手段36は、アンテナ部材26に誘起される電圧を処理してトナー補給の必要性の有無を検出するもので、ダイオードD₁、D₂により構成される整流回路と、可変抵抗VR₁、抵抗R₁およびトランジスタQ₂により構成されるインピーダンス変換回路と、コンデンサC₁、抵抗R₂、R₃よりなる平滑回路とによって構成されたものである。そして、アンテナ部材26に生じた誘導電圧を整流回路によって整流し、可変抵抗VR₁、抵抗R₁およびトランジスタQ₂によってインピーダンス変換した後、平滑回路によって平滑してトナー残量検出信号V_αを求める。その後、このトナー残量検出信号V_αと基準残量信号V_sとを比較器Q₁により比較し、トナー残量が基準残量に対して多いか否かを判定し、その結果を表示器30に出力する。

【0020】上記現像スリーブ24には、正弦波または台形波などのバイアス電圧が印加され、これによりアンテナ部材26には誘導電圧が生じる。このアンテナ部材26に生じた誘導電圧は整流回路により整流され、抵抗VR₁、R₁およびトランジスタQ₂においてインピーダンス変換され、平滑回路によって平滑されてトナー残量検出信号V_αを求める。その後、このトナー残量検出信号V_αは、比較器Q₁によって基準電圧V_sと比較され、トナー残量が基準残量に対して多いか少ないかを比較する。このアンテナ部材26は、現像スリーブ24の近傍に配置されているので、トナー残量が少量となったときでも検出精度が高く、トナーなしの検出が確実に行えることとなる。

【0021】次に、図5に示す現像剤量算出手段37について説明する。

【0022】現像剤量算出手段37は、現像器20内の全体のトナー変動を検出するもので、アンテナ部材27に生じる誘導電圧を整流し、インピーダンス変換し、平滑してトナー残量検出信号V_αを求める回路に、このトナー残量検出信号V_αをデジタル変換するA/Dコンバータ28と、このA/Dコンバータ28からのデジタル信号を演算処理するマイクロコンピュータ29と、このマイクロコンピュータ29によってトナー残量検出信号V_αを信号処理して表示する表示器30とを順次接続したものである。

【0023】ところで、トナー容器21は、現像器20より斜め上方に配置、連設され、かつトナー容器21の開口部21aが現像器20に連通しているため、トナー容器21に貯蔵されているトナーの量が多い場合には、搬送部材23により現像器20内に搬送されたトナーがトナー容器21に戻ることはない。しかしながら、トナー容器21に貯蔵されているトナーの量が少なくなると、搬送部材23により搬送され、現像器20内に収容

10

20

30

40

50

されたトナーの高さがトナー容器21に貯蔵されているトナーの高さより高くなることがあるので、現像器20内のトナーの山が崩れてトナー容器21に戻る可能性がある。このような現象は、トナーがある程度以上、貯蔵されている場合に、しかもトナー量が少なくなるに伴って発生するので、現像器20のトナー量を算出することによりトナー容器21のトナー残量を推測することができ、よって全トナー残量を検出することが可能となる。図6は、現像器(図6では「現像室」)20とトナー容器21とのトナー量変化の関係を示す。

【0024】そのため、図5に示す現像剤量算出手段により現像器20内のトナー残量を算出する。この現像剤量算出手段もアンテナ部材27に誘起されたトナー残量検出電圧 $V\alpha$ のアナログ信号がA/Dコンバータ28によりデジタル信号に変換される。A/Dコンバータ28よりのデジタル信号は、マイクロコンピュータ29において信号処理して電圧が検出され、表示器30に表示される。

【0025】本実施例1では、例えば現像器20内に収容可能なトナー収容量を120gに設定し、トナー容器21に貯蔵可能なトナー量を240gに設定する。そして、トナーが消費されてコピーを禁止するトナー残量を60gに設定する。

【0026】トナー補給直後のトナー量は、トナー容器21の搬送部材23を回転させた補給モード後に、トナー容器21のトナー量が240gから180gに変化し、現像器20のトナー量が60gから120gに変化して合計300gとなる。

【0027】表示器30は、トナー残量が、180g以上、180~150g、150~120g、120~90g、90~60gおよびコピー禁止の60g以下の6段階の表示をする。この場合、コピー禁止の判定は図3に示す現像剤量算出手段により基準電圧 V_s とトナー残量検出電圧 $V\alpha$ とを比較する比較器30により判定し、それ以外の判定は図5に示す現像剤量算出手段により行う。

〈実施例2〉次に、本発明に係る実施例2を説明する。

【0028】実施例1では、図5に示す現像剤量算出手段によりトナー残量を算出するようにしたが、アンテナ部材26によりトナー残量を算出するようにしてもよい。この場合、補給判定手段は、トナー残量が第1の基準値以下となったときに、これを検出してコピーを禁止し、表示器30にトナー補給を促す表示を行う指令を発する。また、予告判定手段は、トナー残量が第1の基準値以上で、しかも第2の基準値以下となったときに、これを検出して表示器30にトナーの補給予告の表示を行う指令を発する。そして、トナー補給予告の表示は、例えばトナー残量が約70gで表示し、コピーを禁止し、トナー補給を促す表示は、例えばトナー残量が50gで表示する。このトナー補給予告の表示からコピーを禁止

しトナー補給を促す表示まで約20g分のトナー量を消費できることになり、基準チャートでは500枚分の複写を取ることができるので、この間に補給用の新しいトナーを用意すればよく、安心してコピー操作をすることができる。

【0029】また、電圧検出部材に誘導される電圧から算出するトナー消費量とコピー枚数とから消費量算出手段によりコピー1枚あたりのトナー消費量を算出する。これによりトナー補給予告時を変更することができ、使用者のコピー濃度に合わせたトナー補給予告の表示ができる。また、トナー残量が少なくなったときにトナー補給予告の表示を行わせるようにすれば、現像器20の上部のアンテナ部材27は設置する必要がない。また現像器20のトナー量の増加を検出したときは、トナーを補給したと判定し、コピー禁止を解除する。

〈実施例3〉次に、本発明に係る実施例3を説明する。

【0030】実施例1においては、検出値を比較する基準電圧を直流電圧から設定しているが、現像バイアスの交流成分の変動によって検出信号 $V\alpha$ が直接影響を受けるので、直流電圧から設定する以外に現像バイアスの交流成分から設定する。図7は、基準電圧を現像バイアスの交流成分から設定するようにした回路で、検出信号 $V\alpha$ の変動に合わせて基準信号 V_s を変動させて検出精度を向上させるようにしている。

【0031】図7に示す回路は、検出信号 $V\alpha$ と基準信号 V_s との電圧を比較するのではなく、検出信号 $V\alpha$ の電圧からトナー量を算出するため、現像バイアスの交流成分の変動が直接誤差となってしまふ。そこで、検出信号 $V\alpha$ の電圧だけでなく基準信号 V_s の電圧も読み込み、検出信号 $V\alpha$ の電圧で算出したトナー量を基準信号 V_s の変動値を考慮して補正する補正手段をマイクロコンピュータ29に設けることで現像バイアスの交流成分の変動を受けない安定したトナー量の算出ができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、現像容器内に配設した電圧検出部材により現像剤の変動を検出し、この検出値から現像容器内の現像剤の量を現像剤量算出手段により算出するようにしたので、現像剤の残量を正確に把握することができる。

【0033】また、消費量算出手段により1回の画像形成あたりの現像剤の消費量を算出するようにして現像剤を補給するまでの残りの画像形成回数を算出するようにしたので、現像剤の補給時期が正確に把握でき、補給用現像剤を準備する時期が明確に判断できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像形成装置の実施例1を示す概略構成図である。

【図2】同上の現像装置の現像スリーブと電圧検出部材とを示す等価回路図である。

【図3】同上の電圧検出部材による誘導電圧を処理する

9

10

現像剤量算出手段を示す回路図である。

【図4】 同上の現像スリーブと電圧検出部材との関係を示す図である。

【図5】 同上の誘導電圧を処理する現像剤量算出手段を示す回路図である。

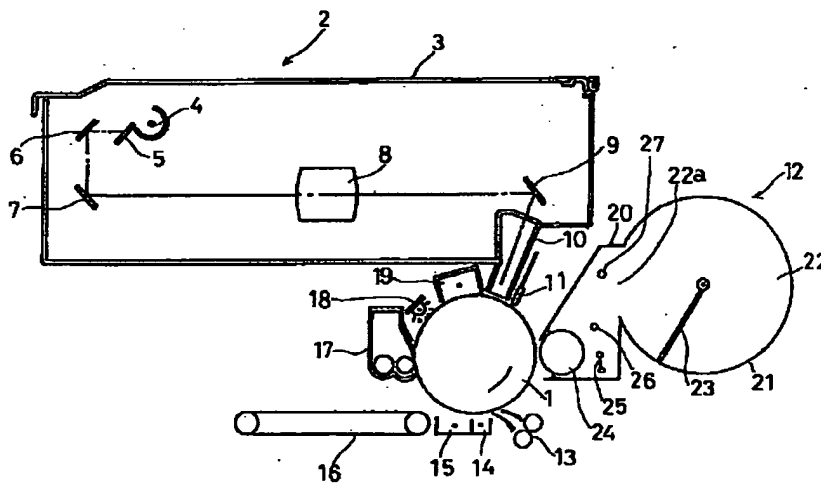
【図6】 同上のトナー容器と現像器とのトナー変化の関係を示す曲線図である。

【図7】 本発明に係る画像形成装置の実施例2を示す交流成分の現像バイアスを用いて誘導電圧を処理する現像剤量算出手段を示す回路図である。

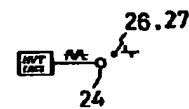
【符号の説明】

- | | |
|-------|----------------|
| 1 | 像担持体（感光ドラム） |
| 12 | 現像装置 |
| 20 | 現像器 |
| 21 | トナー容器 |
| 24 | 現像剤担持体（現像スリーブ） |
| 25 | 攪拌手段（攪拌部材） |
| 26 | 電圧検出部材（アンテナ部材） |
| 27 | 電圧検出部材（アンテナ部材） |
| 29 | マイクロコンピュータ |
| 10 30 | 表示器 |

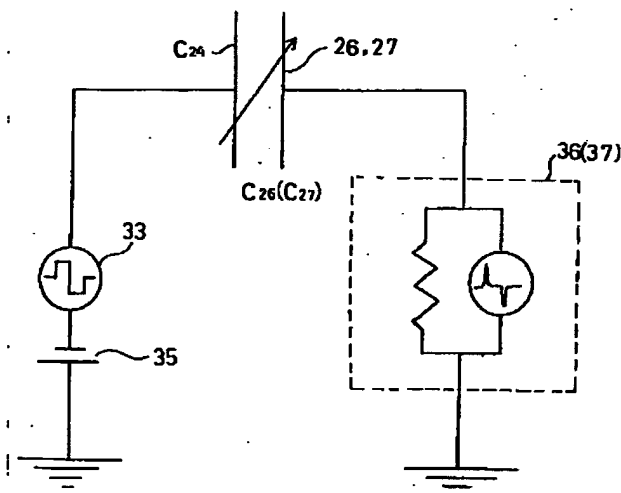
【図1】



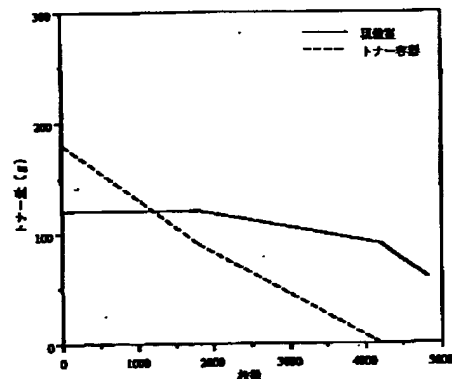
【図4】



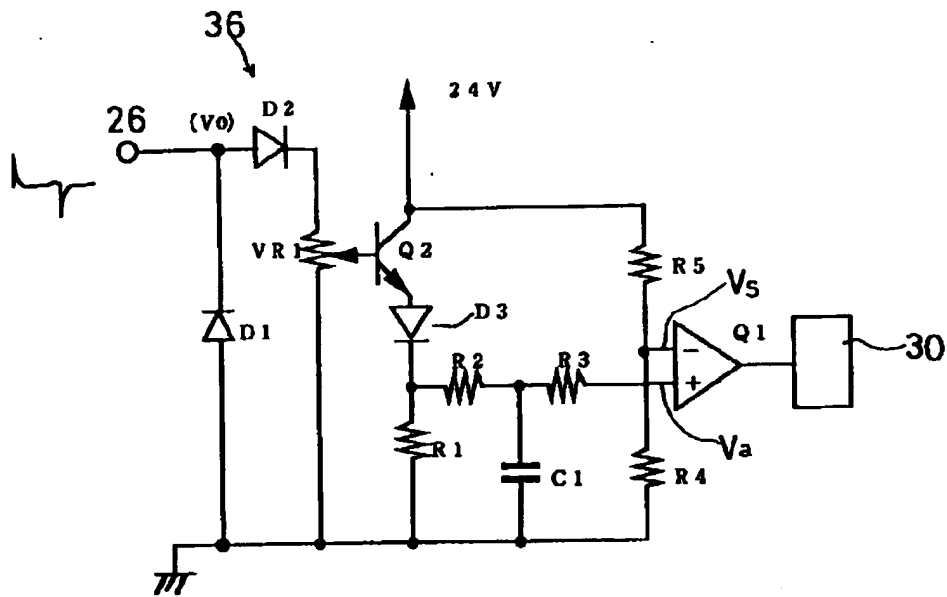
【図2】



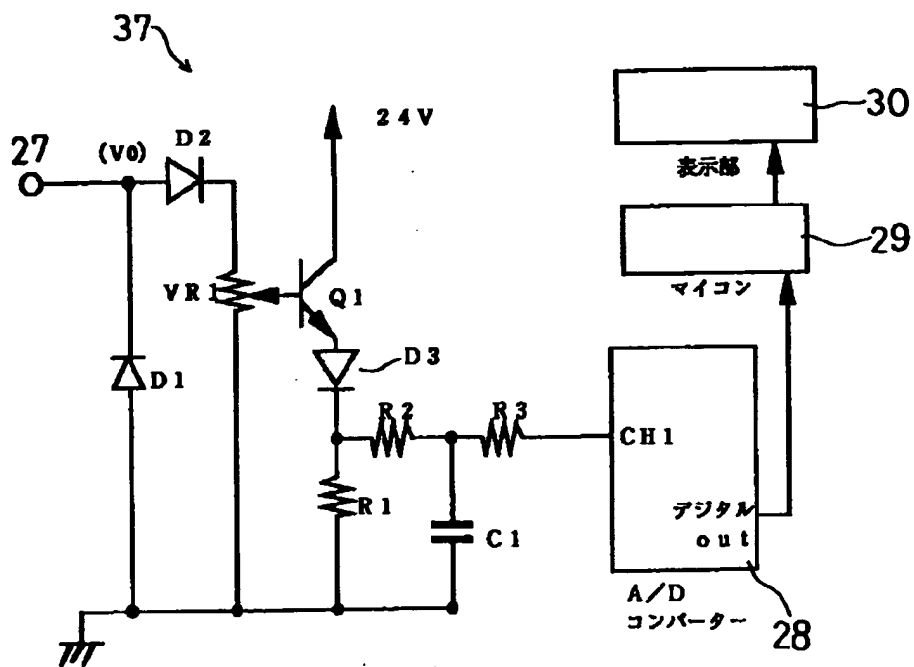
【図6】



【図3】



【図5】



【図7】

